

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-307641

(43) 公開日 平成7年(1995)11月21日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 3 H 9/64

識別記号

庁内整理番号

Z 7259-5 J

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-97525

(22) 出願日 平成6年(1994)5月11日

(71) 出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72) 発明者 筏 克弘

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

(72) 発明者 家木 英治

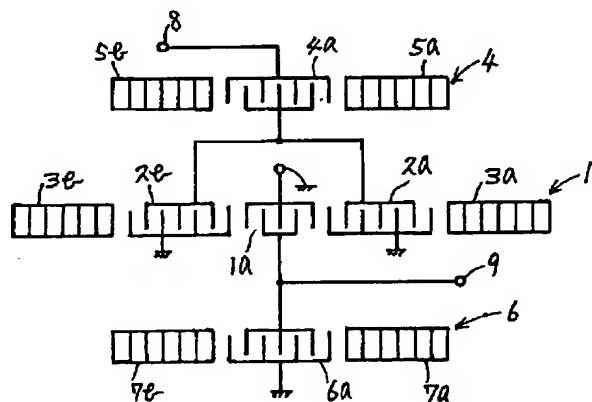
京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

(54) 【発明の名称】 弾性表面波装置

(57) 【要約】

【目的】 通過帯域内 V SWR の低減および阻止域減衰量の拡大を図る。

【構成】 3電極タイプ縦結合 SAW 共振子フィルタ 1 の外側 IDT 2 a、2 b に、直列腕共振子 4 を、その共振周波数が、前記 SAW 共振子フィルタ 1 の通過帯域となるようにそれぞれ直列接続し、および前記 SAW 共振子フィルタ 1 の中央 IDT 1 a に、並列腕共振子 6 を、その反共振周波数が、前記 SAW 共振子フィルタ 1 の通過帯域となるように並列接続する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 3 電極タイプ縦結合 2 重モード SAW 共振子フィルタに、直列腕共振子を、その共振周波数が、前記 SAW 共振子フィルタの通過帯域となるように、直列に接続することを特徴とする弾性表面波装置。

【請求項 2】 3 電極タイプ縦結合 2 重モード SAW 共振子フィルタに、並列腕共振子を、その反共振周波数が、前記 SAW 共振子フィルタの通過帯域となるように、並列に接続することを特徴とする弾性表面波装置。

【請求項 3】 3 電極タイプ縦結合 2 重モード SAW 共振子フィルタの外側 IDT に、直列腕共振子を、その直列共振周波数が、前記 SAW 共振子フィルタの通過帯域となるように直列接続し、および前記 SAW 共振子フィルタの中央 IDT に、並列腕共振子を、その並列共振周波数が、前記 SAW 共振子フィルタの通過帯域となるように並列接続することを特徴とする弾性表面波装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、3 電極タイプ縦結合 2 重モード SAW 共振子フィルタ（以下、SAW 共振子フィルタという。）の通過帯域内 VSWR の低減および阻止域減衰量の拡大を図った弾性表面波装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、SAW 共振子フィルタにおいては、その阻止域減衰量を大きくするため、当該 SAW 共振子フィルタを 2 段縦続接続していた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この従来の 2 段縦続接続 SAW 共振子フィルタは、その通過帯域の損失が大きくなって、低損失化の妨げとなっていた。これに対し、低損失化を図るため、当該 SAW 共振子フィルタを 1 段のみとした場合には、阻止域減衰量が大きくとれず、通過帯域内 VSWR も 2.0 以上と大きくなるという問題があった。

【0004】したがって、本発明は、通過帯域内 VSWR の低減および阻止域減衰量の拡大を図った弾性表面波装置を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の課題に対する解決手段は下記の通りである。

1. 3 電極タイプ縦結合 2 重モード SAW 共振子フィルタに、直列腕共振子を、その共振周波数が、前記 SAW 共振子フィルタの通過帯域となるように、直列に接続することを特徴とする弾性表面波装置。
2. 3 電極タイプ縦結合 2 重モード SAW 共振子フィルタに、並列腕共振子を、その反共振周波数が、前記 SAW 共振子フィルタの通過帯域となるように、並列に接続することを特徴とする弾性表面波装置。

【0006】3. 3 電極タイプ縦結合 2 重モード SAW 共振子フィルタの外側 IDT に、直列腕共振子を、その

直列共振周波数が、前記 SAW 共振子フィルタの通過帯域となるように直列接続し、および前記 SAW 共振子フィルタの中央 IDT に、並列腕共振子を、その並列共振周波数が、前記 SAW 共振子フィルタの通過帯域となるように並列接続することを特徴とする弾性表面波装置。

## 【0007】

【作用】本発明は、SAW 共振子フィルタに、直列腕共振子を、その共振周波数が、前記 SAW 共振子フィルタの通過帯域となるように、直列に接続するので、通過帯域において、リアクタンス分が打ち消されて、通過帯域内 VSWR が低減し、かつ、通過帯域外の高周波側で減衰量が大きくなる。

【0008】また、本発明は、SAW 共振子フィルタに、並列腕共振子を、その反共振周波数が、前記 SAW 共振子フィルタの通過帯域となるように、並列に接続するので、通過帯域において、リアクタンス分が打ち消されて、通過帯域内 VSWR が低減し、かつ、通過帯域外の低周波側で減衰量が大きくなる。

## 【0009】

【実施例】つぎに、本発明の実施例について図面を参照して説明する。図 1 は本発明の一実施例に係る弾性表面波装置の 1 ポート SAW 共振子（直列腕共振子もしくは並列腕共振子）接続の態様を示す図である。同図において、1 は  $36^\circ$  Y-X LiTaO<sub>3</sub> 基板に設けられた SAW 共振子フィルタで、そのうち、1a は中央 IDT である。なお、この中央 IDT 1a の片側電極は接地されている。2a および 2b は、外側 IDT で、中央 IDT 1a の両側にそれぞれ設けられている。そして、この外側 IDT 2a および 2b は、それらの IDT を構成する片側電極が接地され、他側電極が非接地となっている。3a および 3b は反射器で、外側 IDT 2a および 2b の両側にそれぞれ設けられている。この SAW 共振子フィルタ 1 の通過帯域内外の周波数振幅特性が図 2A に示される。そして、インピーダンススミスチャートが図 2B（外側 IDT とアース間を端子とする。）および図 2C（中央 IDT とアース間を端子とする。）に示される。なお、この SAW 共振子フィルタ 1 の通過帯域は、869～894MHz である。

【0010】さらに、図 1 において、4 は  $36^\circ$  Y-X LiTaO<sub>3</sub> 基板に設けられた直列腕共振子で、そのうち、4a は IDT である。5a および 5b は、反射器で、IDT 4a の両側にそれぞれ設けられている。そして、IDT 4a の片側電極は、SAW 共振子フィルタ 1 の外側 IDT 2a および 2b にそれぞれ接続され、他側電極は導出されて入力端子 8 に接続されている。ここに、この直列腕共振子 4 は、その共振周波数が SAW 共振子フィルタ 1 の通過帯域になるように、かつ、その反共振周波数が SAW 共振子フィルタ 1 の通過帯域外近傍の高周波側になるように、SAW 共振子フィルタ 1 に直列に接続される。この直列腕共振子 4 の周波数減衰特性

が図 3 A に示される。そして、インピーダンススミスチャートが図 3 B (入出力端子間) に示される。

【0011】さらに、図 1 において、6 は  $36^\circ$  Y-X LiTaO<sub>3</sub> 基板に設けられた並列腕共振子で、そのうち、6 a は IDT である。7 a および 7 b は、反射器で、IDT 6 a の両側にそれぞれ設けられている。そして、IDT 6 a の片側電極は接地され、他側電極は SAW 共振子フィルタ 1 の中央 IDT 1 a と出力端子 9 とにそれぞれ接続されている。ここに、この並列腕共振子 6 は、その反共振周波数が SAW 共振子フィルタ 1 の通過帯域になるように、かつ、その共振周波数が SAW 共振子フィルタ 1 の通過帯域外近傍の低周波側になるように、SAW 共振子フィルタ 1 に並列に接続される。この並列腕共振子 6 の周波数減衰特性が図 4 A に示される。そして、アドミタンススミスチャートが図 4 B (入出力端子間) に示される。

【0012】以上のように、図 1 に示す本実施例は、SAW 共振子フィルタ 1 に、直列腕共振子 4 および並列腕共振子 6 を、それぞれ直並列に接続したものであるが、その総合の通過帯域内外の周波数振幅特性が図 5 A に示される。そして、インピーダンススミスチャートが図 5 B (入力端子 8 とアース間を端子とする。) および図 5 C (出力端子 9 とアース間を端子とする。) に示される。

【0013】直列腕共振子 4 および並列腕共振子 6 が直並列に接続されない前の SAW 共振子フィルタ 1 だけの通過帯域内外の周波数振幅特性は図 2 A に示されるが、この図 2 A を図 5 A と比較すると、図 5 A の方が、通過帯域外近傍の低周波側および高周波側で減衰量が大きくなっていることが理解される。

【0014】また、図 5 B および図 5 C と図 2 B および図 2 C とを比較すると、図 5 B および図 5 C の方が、通過帯域内 (869~894 MHz) における VSWR が改善されていることが理解される。これは、以下の理由によるものである。

【0015】図 6 において、チャート 8 a は、図 1 において、SAW 共振子フィルタ 1 の外側 IDT 2 a、2 b 端子の通過帯域内 (869~894 MHz) インピーダンス軌跡である。チャート 8 b は、同じく、直列腕共振子 4 の通過帯域内インピーダンス軌跡である。チャート 8 c は、同じく、SAW 共振子フィルタ 1 の中央 IDT 1 a 端子の通過帯域内インピーダンス軌跡である。チャート 8 d は、同じく、並列腕共振子 6 の通過帯域内インピーダンス軌跡である。

【0016】ここに、SAW 共振子フィルタ 1 に、直列腕共振子 4 が接続されるとは、インピーダンスチャート上では、チャート 8 a とチャート 8 b とを周波数系列で合成することを意味するので、この合成チャートはチャ

ート 8 のようになって、リアクタンス分が相互にキャンセルされて、例えば、50 Ω 系では、通過帯域内各周波数で 50 Ω 近傍となる。

【0017】また、上記と同様のことが、SAW 共振子フィルタ 1 に、並列腕共振子 6 が接続されて、チャート 8 c にチャート 8 d が合成された場合にも、成り立つことになる。

【0018】

【発明の効果】本発明は、SAW 共振子フィルタに、直列腕共振子を、その共振周波数が、前記 SAW 共振子フィルタの通過帯域となるように、直列に接続するので、通過帯域において、リアクタンス分が打ち消されて、通過帯域内 VSWR が低減し、かつ、通過帯域外の高周波側で減衰量が大きくなる。

【0019】また、本発明は、SAW 共振子フィルタに、並列腕共振子を、その反共振周波数が、前記 SAW 共振子フィルタの通過帯域となるように、並列に接続するので、通過帯域において、リアクタンス分が打ち消されて、通過帯域内 VSWR が低減し、かつ、通過帯域外の低周波側で減衰量が大きくなる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施例に係る弾性表面波装置の SAW 共振子接続の態様図

【図 2】 図 1 記載の SAW 共振子フィルタの特性図で、A は通過帯域内外の周波数振幅特性図、B および C はインピーダンススミスチャート

【図 3】 図 1 記載の直列腕共振子の特性図で、A は周波数減衰特性図、B はインピーダンススミスチャート

【図 4】 図 1 記載の並列腕共振子の特性図で、A は周波数減衰特性図、B はアドミタンススミスチャート

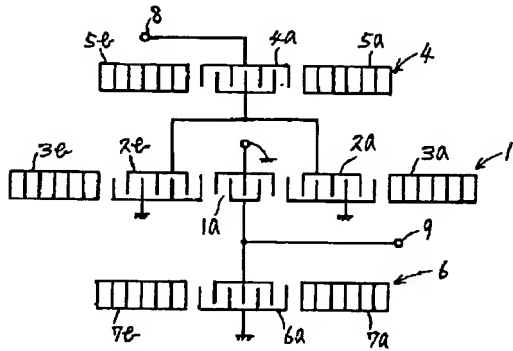
【図 5】 図 1 記載の弾性表面波装置の総合特性図で、A は通過帯域内外の周波数振幅特性図、B および C はインピーダンススミスチャート

【図 6】 本実施例において通過帯域内における VSWR 低減の簡易スミスチャートによる説明図

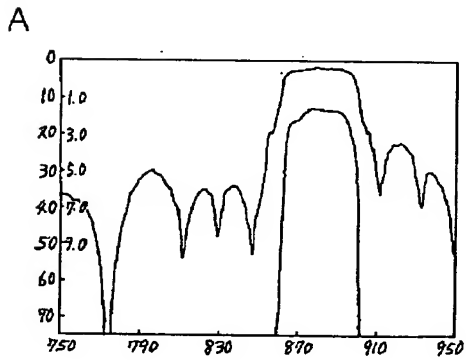
【符号の説明】

|         |             |
|---------|-------------|
| 1       | SAW 共振子フィルタ |
| 1 a     | 中央 IDT      |
| 2 a、2 b | 外側 IDT      |
| 3 a、3 b | 反射器         |
| 4       | 直列腕共振子      |
| 4 a     | IDT         |
| 5 a、5 b | 反射器         |
| 6       | 並列腕共振子      |
| 6 a     | IDT         |
| 7 a、7 b | 反射器         |
| 8       | 入力端子        |
| 9       | 出力端子        |

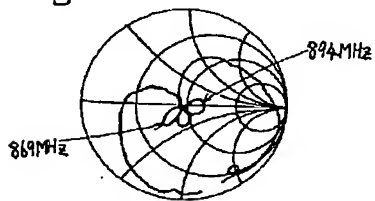
【図1】



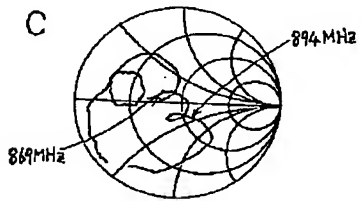
【図5】



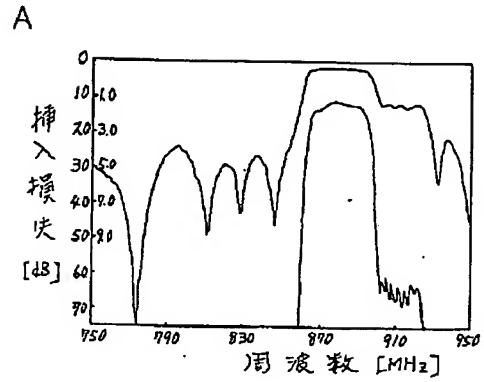
B



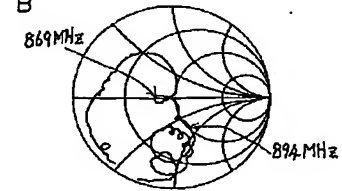
C



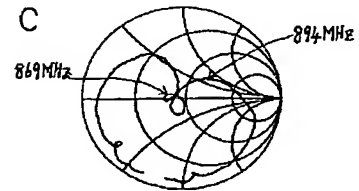
【図2】



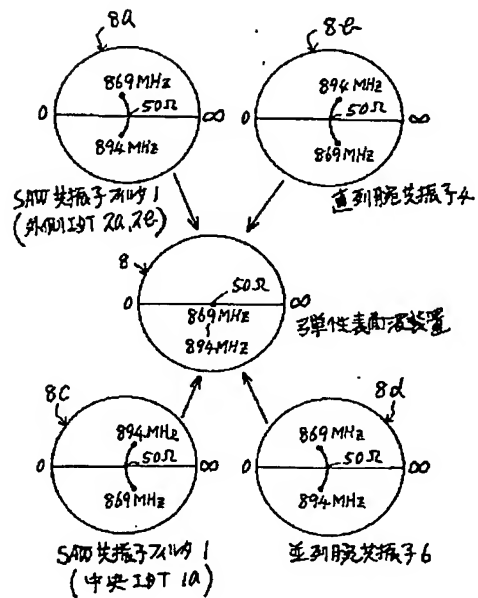
B



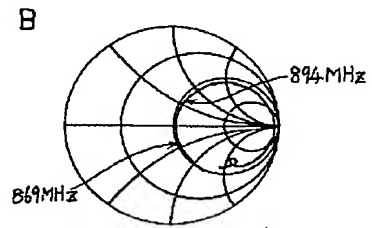
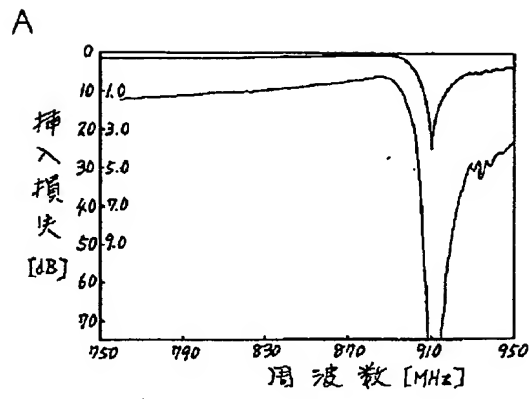
C



【図6】



【図3】



【図4】

